

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-092003

(43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl.

A61B 8/12

G01N 29/24

G01N 29/26

H04R 17/00

(21)Application number : 04-007534

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1992

(72)Inventor : HORIKAWA YOSHITO  
TANIGUCHI YOSHIHISA  
TSUKATANI TAKASHI  
KAMI KUNIAKI  
HAMAZAKI MASANORI  
AOKI HIRONOBU  
HOSHINO AKIHIRO  
NISHIMURA YOSHIRO  
YOSHIZAWA FUKASHI  
FUJIMURA TAKENAO  
SAWADA YUKIHIKO

(30)Priority

Priority number : 40310644

Priority date : 12.04.1991

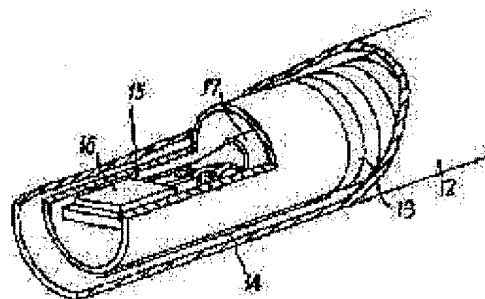
Priority country : JP

## (54) ULTRASONIC PROBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the size and diameter of the ultrasonic probe by dispensing with a member for connecting a housing and a coil shaft or many signal cables as the housing and the coil shaft and are integrated.

CONSTITUTION: The front end of the coils shaft 13 is subjected to a hardening treatment and is partly notched to form the housing 14. An ultrasonic vibrator transducer unit or miniaturized multiplexer is provided in this housing 14. Then, the axis mis-alignment of the housing 14 and the coil shaft 13 is prevented.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92003

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 8/12		7807-4C		
G 0 1 N 29/24	5 0 4	6928-2J		
29/26	5 0 1	6928-2J		
H 0 4 R 17/00	3 3 2 A	7350-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-7534

(22)出願日 平成4年(1992)1月20日

(31)優先権主張番号 特願平3-106448

(32)優先日 平3(1991)4月12日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 堀川 義人

東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 谷口 芳久

東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 塚谷 隆志

東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

最終頁に続く

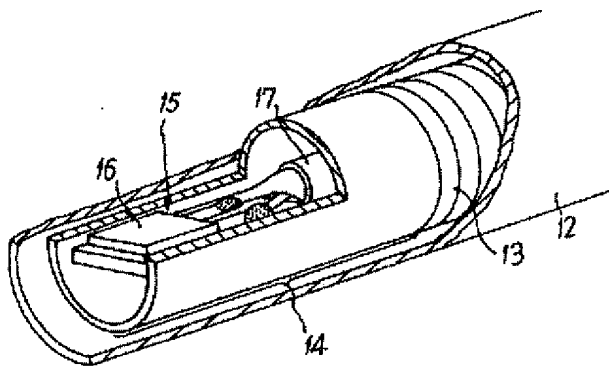
(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【目的】 小型でかつ細径の超音波探触子とする。

【構成】 コイルシャフト(13)の先端部分を硬化処理するとともに、一部を切り欠いてハウジング(14)とし、このハウジング(14)の内部に超音波振動子ユニット、或いは小型化されたマルチプレクサを設ける。

【効果】 ハウジング(14)とコイルシャフト(13)が一体化されているので、またハウジング(14)とコイルシャフト(13)との接続用部材、或いは多数の信号ケーブルを要しないので、超音波探触子の小型化、細径化を図れる。さらに、ハウジング(14)とコイルシャフト(13)との軸ずれを防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 挿入部先端内に超音波振動子、該超音波振動子が固定されるハウジングを設け、該ハウジングは挿入部内を貫通するフレキシブルなコイルシャフトに連結されて成る超音波探触子において、コイルシャフトの先端部分を硬化処理するとともに、一部を切り欠いてハウジングとしたことを特徴とする超音波探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、体腔内超音波診断装置に用いる超音波探触子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】体腔内に挿入部を挿入し、挿入部に設けた超音波探触子により超音波走査をする体腔内超音波診断装置は、今日広く用いられている。これは、超音波ビームを被検体に照射し反射波を信号処理し、超音波観測装置のモニタに超音波画像を表示させることにより超音波診断を行うものである。この超音波診断における超音波走査法には種々の方法があるが、その一つにラジアル走査法がある。ラジアル走査法には、さらにメカニカルラジアル走査と電子ラジアル走査の2方法がある。

【0003】上記のうちメカニカルラジアル走査は、単一の超音波振動子を挿入部先端内で挿入部外周方向に回転させることにより、回転軸を中心とし垂直方向に超音波ビームを照射し、超音波画像を得るものである。図14は、挿入部内の回転体のみを示したものであるが、超音波振動子30はハウジング31に設けられており、ハウジング31はコイルシャフト32に一体的に回転するように連結されている。コイルシャフト32は、図示されていない駆動部にまで延在され、駆動部に設けられているモータの回転力により回転しながら、ハウジング31に回転力の伝達を行っている。

【0004】一方、電子ラジアル走査は、挿入部外周方向に並設された複数の超音波振動子を用いて電氣的に走査し、メカニカルラジアル走査を行うと同様な方向の超音波画像を得るものである。図15は、挿入部内の超音波振動子等を示したものであるが、個々の超音波振動子33は円筒形状に並設されることにより超音波振動子アレイ34が形成され、コイルシャフト32内に配設された信号ケーブル35が、個々の超音波振動子33に接続されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記メカニカルラジアル走査型の超音波探触子は、超音波振動子を有するハウジングをコイルシャフトに固定するための種々の部材を用いることにより固定個所近傍のスペースを広くとるため、コイルシャフトの内径が大きくなり、これに伴いコイルシャフトの外径も大きくなってしまふ。また、ハウジングをコイルシャフトに連結する場合軸ずれを生じるおそれがあり、この軸ずれが生じると

先端の超音波振動子の回転が適正に行われなくなってしまうという不具合がある。

【0006】一方、上記電子ラジアル走査型の超音波探触子は、複数の超音波振動子をほぼ円筒面状に並設して信号ケーブルを介して駆動させ電子的に超音波走査するものであるため、個々の超音波振動子の信号ケーブルはマルチプレクサ基板を通さなければならない。挿入部先端は小型化、細径化を図るという要望があるが、挿入部先端に設けるマルチプレクサ基板を小型化する場合、モノシリックICとハイブリッドICを用いる2つの方法がある。モノシリックICを用いた場合は耐電圧が40V程度と低いため、超音波振動子への印加電圧に耐えられないという不具合がある。

【0007】一方、ハイブリッドICは耐電圧の高いディスプレイ部品を併用できるという利点があるが、単一基板で超音波探触子先端に収納可能なサイズにすることはできない。そこで実際には数十本の信号ケーブルをコイルシャフト内を通すこととなるが、これによりコイルシャフトの内径が大きくなり、コイルシャフトの外径も大きくなってしまふ。また、個々の超音波振動子と信号ケーブルの接続個所が太くなり、これに伴いコイルシャフトと超音波振動子アレイとの接続個所の外径も大きくなってしまふという不具合がある。本発明は、上記不具合を解決すべく提案されるもので、小型でかつ細径の超音波探触子を提供することを目的としたものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために挿入部先端内に超音波振動子、該超音波振動子が固定されるハウジングを設け、該ハウジングは挿入部内を貫通するフレキシブルなコイルシャフトに連結されて成る超音波探触子において、コイルシャフトの先端部分を硬化処理するとともに、一部を切り欠いてハウジングとした超音波探触子とした。

## 【0009】

【作用】このように、コイルシャフトの一部をハウジングとして形成することにより、挿入部先端の小型化、細径化を図れ、また両者の軸ずれを防止できる。

## 【0010】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明していく。図1～図5は、本発明の第1実施例を示したものである。この実施例は、メカニカルラジアル走査型の超音波探触子に係るもので、全体を示したのが図1である。この超音波探触子は、駆動部1と挿入部2を有しており、駆動部1には回転駆動モータと回転検出器が設けられている。また、挿入部2は、駆動部1に対して着脱自在となっており、超音波検査終了後は洗浄器により洗浄できるようになっている。

【0011】ここで、挿入部2の洗浄法を説明する。先ず、図2に示したようなドラム3を用いて挿入部2を巻き取る作業をする。巻き取るには、ドラム3の上円板4

に形成された切り欠き5に挿入部2の接続部6を嵌め込み、上円板4に設けられている握り7を介してドラム3を回転させ、図3に示すように巻き取るのである。挿入部2の先端は、ドラム3の下円板8に設けられているストッパ9で押さえられるようになっている。

【0012】次に、挿入部2を巻き取ったドラム3を洗浄容器10の中に入れる。この洗浄容器10は、内径、高さがドラム3よりやや大きく形成されていることはいまでもなく、内部に洗浄液11が満たされている。そこで、洗浄する時はドラム3の握り7を介してドラム3の円周方向に回転させるのである。以上が、挿入部2の洗浄法である。

【0013】次に、図5に従い挿入部2先端の構成を説明すると、テフロン等から成るシース12の内側にコイルシャフト13が設けられ、駆動部からの回転力が先端にまで伝達されるようになっている。コイルシャフト13の先端が先ず硬化処理され、さらに硬化処理部分の一部を切り欠くことにより開口15が形成される。このようにしてハウジング14が形成されるのである。硬化処理の具体的方法としては接着剤、ハンダ等を用いて行う。この開口15が形成されているハウジング14内に、超音波振動子、電極、音響整合層、音響レンズ、音響吸収剤を有する振動子ユニット16が設けられており、前記電極にはコイルシャフト13内に延在する同軸ケーブル17がハンダ付けにより接続されている。

【0014】本実施例では上記のように、コイルシャフト13の先端を加工してハウジング14が一体に形成されているので挿入部先端の外径が大きくなることはなく、またハウジング14とコイルシャフト13との芯ずれが生じるというような不都合は解消される。また、シース12とコイルシャフト13とのクリアランスは挿入部全長にわたってほぼ一定であるので、コイルシャフト13を介して回転させても振動子ユニット16に回転ムラが生じてしまうということはない。さらにハウジングとコイルシャフト13との連結工程がないので、生産コストの軽減化を図れる。

【0015】図6～図8は、本発明の第2実施例を示したものである。本実施例は第1実施例の変形例で、図6は挿入部先端の構成を示す斜視図、図7は図6におけるA-A断面図、B-B断面図、図8は図6における側断面図である。第1実施例に対応する個所には、同一符号を付した（以下の実施例についても同様）。

【0016】本実施例でも先ず、コイルシャフト13の先端をロー付けにより硬化処理し、ロー付け部を形成する。このロー付け部の一部を切り欠くことにより開口15を形成して、ハウジング14を構成する。この場合、ハウジング14の一部である振動子載置部14aの幅Wは、振動子ユニット16の底面幅とほぼ同一幅となるように開口15を形成する。このように形成したハウジング14に振動子

ユニット16の周側は、振動子載置部14aに露出した状態となる。

【0017】上記のようなハウジング14を有するコイルシャフト13は、第1実施例と同様にテフロン等から成るシースの内側に回転可能に設けられ、超音波走査時には駆動部からの回転力により回転するようになっている。このように構成してあるので、ハウジング14をコイルシャフト13に固定するための種々の部材を要することなく、コイルシャフト13の外径を大きくしてしまうことがない。こうしてコイルシャフト13を細径化していくと、プローブの挿入部を細くしていくことができるが、コイルシャフト13の細径化にも限界がある。

【0018】つまり、コイルシャフト13は駆動部からの回転力により回転するので、回転追従性が確保されなければならない。このためにはコイルシャフト13を形成しているコード13aの素線径をあまり細径化することはできない（図8）。したがって、コイルシャフト13の内径をある程度確保した場合、外径は必然的に大きくなるを得ないこととなる。しかし、第1実施例がコイルシャフト13の内部に延在する同軸ケーブル17の外径より大きな内径を形成して、振動子ユニット16を配設しているのに対して、本実施例では同軸ケーブル17の外径とコイルシャフト13の肉厚の分だけの外径を有するコイルシャフト13とすることができ、第1実施例より細径のコイルシャフト13とすることができる。

【0019】図7は図6のそれぞれ断面図を示しているが、図6Bに示すようにコイルシャフト13の内径φCに対し外径がφDである場合、第1実施例のように湾曲した内径部分に振動子ユニット16を配設（図5）しようとすると、内径φCより小さな振動子ユニット16しか配設できない。しかし、本実施例のハウジング14は振動子載置部14aに振動子ユニット16の底部のみが載置するように形成されているので、図7Aに示すようにコイルシャフト13の内径φCより広い幅Eの振動子ユニット16を載置することができる。なお、振動子載置部14aの幅Wと振動子ユニット16の幅Eは、ほぼ同一である。

【0020】本実施例は、以上のように構成してあるので、第1実施例のコイルシャフトより細径のコイルシャフトでありながら、大きな振動子ユニットを配設することができるので、超音波走査をする場合の感度の向上を図れることとなる。

【0021】図9～図13は、本発明の第3実施例を示したものである。本実施例は、電子ラジアル走査型のもので、図9は挿入部先端内に組み込み可能なハイブリッドICを形成する複数の回路基板のうちの1枚を示したものである。回路基板18はほぼ円環状に形成されており、回路基板18の縁部にはランド19が外周方向にほぼ等間隔に付設されている。さらにランド19上にはリード20が間欠的に付設されている。これは、従来のリードフレームの応用で容易に形成できる。図10は、このようにして形成

された回路基板18の断面を示したものである。

【0022】上記の回路基板18を図11に示す断面図のように、リード20を介して接続することにより並設していく。図12は、こうして形成されたマルチプレクサ基板の斜視図であり、ほぼ円柱状に組み立てることにより超音波振動子アレイの近傍に最小スペースを使用して配設できる。図13は、マルチプレクサ21、超音波振動子アレイ22等を挿入部先端に設けた状態を示したものである。外被体23の内側にコイルシャフト13が設けられており、コイルシャフト13の先端には前記実施例と同様に加工されたハウジング14が設けられている。ハウジング14の開口部15には、マルチプレクサ21が嵌合固定されている。このマルチプレクサ21の先端には、超音波振動子アレイ22が外被体23から露出するように連結されている。

【0023】マルチプレクサ21は、全体が樹脂で覆われ、前記外被体23に接着固定されている。なお、このような挿入部先端部を有する挿入部全体にわたり、その軸芯位置にテフロンチューブ24が通してあり、この中をガイドワイヤー等を挿通可能にしている。

【0024】このように本実施例は、前記実施例と同様にコイルシャフト13の先端を加工してハウジングを形成しているので、挿入部先端の外径が大きくなることはない。なお、本実施例は電子ラジアル走査型のものであるが、マルチプレクサ21はほぼ円筒状の形態にコンパクトに形成されているので、ほぼパイプ状のハウジング14内に設けることが可能である。また、マルチプレクサ21の使用により信号ケーブルの数が減少し、挿入部の曲げに対する断線のおそれが減少する。

【0025】

【発明の効果】以上のごとく本発明によれば、コイルシャフトの先端を加工することによりハウジングを形成し、超音波振動子ユニット、或いは小型化されたマルチプレクサを設ける構成としているので、ハウジングとコイルシャフトとを接続するための部材、或いは多数の信号ケーブルを要せず、挿入部先端の小型化、細径化を図れる。また、メカニカルラジアル走査型の超音波探触子\*

\*にあつては先端部とコイルシャフトの軸ずれによる、回転ムラを生じさせることを防止できる。なお、電子ラジアル走査型の超音波探触子にあつても小型化されたマルチプレクサを用いることにより、本発明のような形状のハウジング内に容易に収納できるので問題はない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る超音波探触子の全体概要図である。

【図2】挿入部巻き取り用ドラムの斜視図である。

【図3】挿入部を巻き取った状態の側面図である。

【図4】挿入部を洗浄している状態を示した斜視図である。

【図5】挿入部先端を示す一部切り欠き斜視図である。

【図6】本発明の第2実施例に係る超音波探触子挿入部先端の斜視図である。

【図7】図6におけるA-A断面図、B-B断面図である。

【図8】図6における側断面図である。

【図9】本発明の第3実施例に係る超音波探触子に用いる基板の正面図である。

【図10】基板の断面図である。

【図11】複数の基板を連結した状態の断面図である。

【図12】複数の基板を連結した状態の斜視図である。

【図13】挿入部先端の一部切り欠き斜視図である。

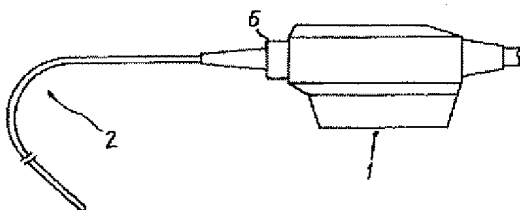
【図14】従来例（メカニカルラジアル走査型）に係る挿入部先端の回転体のみの側面図である。

【図15】従来例（電子ラジアル走査型）に係る挿入部先端の内部のみの側面図である。

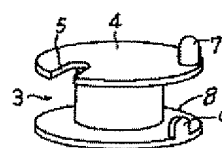
【符号の説明】

- 12 シース
- 13 コイルシャフト
- 14 ハウジング
- 15 開口
- 16 超音波振動子
- 17 同軸ケーブル

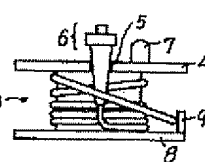
【図1】



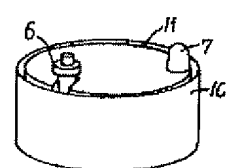
【図2】



【図3】



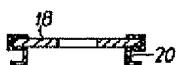
【図4】



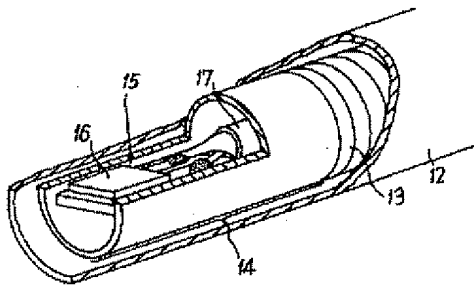
【図14】



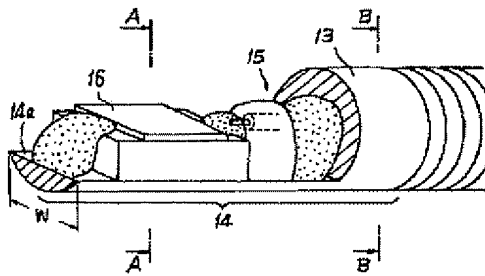
【図10】



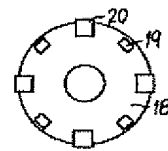
【図5】



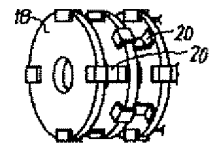
【図6】



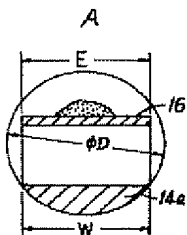
【図9】



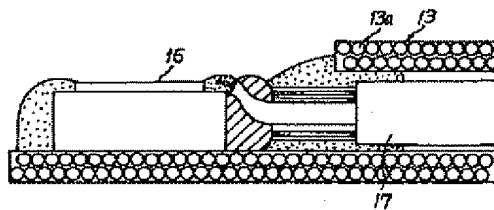
【図12】



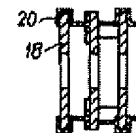
【図7】



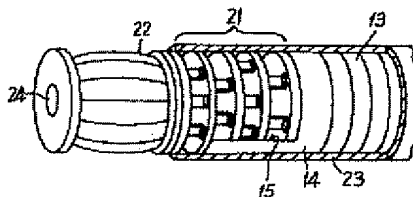
【図8】



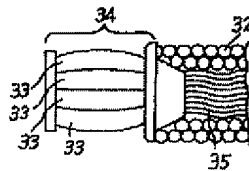
【図11】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

- (72)発明者 上 邦彰  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 濱▲崎▼ 昌典  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 青木 洋信  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 星野 章博  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

- (72)発明者 西村 芳郎  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 吉沢 深  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 藤村 毅直  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 沢田 之彦  
東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内